# 蘆筍加工副產品筍皮飼料利用價值研究報告

## Study on Asparagus Bran as a Feed


李邦淦 林上昇

*by*

**P. K. Lee S. S. Ling**


## 前言

蘆筍Asparagus，又名石刁柏，吾國北方多稱之爲龍鬚草。原產於地中海東部及小亞西亞。由於其供食用時香味濃郁而鮮美，所含熱量低，又能恢復人體疲勞及防止高血壓，故頗爲工商業發達易患高血壓疲勞等文明疾病之歐美人士所偏愛。蘆筍在本省栽植歷史。雖爲時甚短。但由於在本省氣候適宜，所產蘆筍質量均佳，經加工後外銷，極受歡迎，是故栽植者日多，而其栽植面積，近年來直線上昇，根據五十八年台灣農業年報統計，在五十七年全省蘆筍栽培面積，已爲6385公頃，年產量已達51583 公噸，其栽培面積，迄今仍有急速增加之趨勢。故目前蘆筍已成爲本省一新興外銷的農產品加工事業。

查蘆筍加工時之筍皮副產品，約佔其全重量的五分之一。如按民國五十七年產量51583 公噸計算其筍皮副產品約爲 10316公噸。此外農民在採收蘆筍時所削去之筍頭重量，尚未計算在內。最近有人將此項加工副產品筍皮，乾燥後採樣送請本所測定其化學成份，乃爲水分 17.6%，粗蛋白質 15.6%，粗脂肪 2.2%，粗纖維17.4%，粗灰分 7.2%，無氮浸出物 40% ，顯示其所含各種營養分量並不低於一般農作物副產品之飼料。復查此項加工副產品筍皮，迄今尚未聞其被有效利用，普通僅用以充作堆肥材料或燃料，至感可惜。値此本省畜產業日漸發達，畜禽飼料供應有感不足之際，特設計進行此項測定試驗，以期能將此項加工副產品筍皮，充作禽畜部份飼料，提高其經濟上之利用價值。謹將本試驗目的、方法，經過情形以及所得結果，分別報告於後，以供國內外有關人士之參考。

## 供試材料及試驗方法

I. 試驗目的：測定蘆筍加工副產品筍皮，充作禽畜部份飼料之營養價值及其經濟上之利用價值。

II. 供試材料：

(1) 蘆筍皮：向產區筍農洽讓

(2) 供試動物：肉鷄採用本所家禽系繁殖之克尼勞×白蘆花一代雜交種初生雛同批 90 羽。家鼠利用本所營養系繁殖血統相同日齡相近已成長平均體重 80 克之家鼠公母各 6 頭共計 12 頭。家兎採用本所營養系繁殖紐西蘭種及日本白兎兩品種已成年毎品種公母各 2 頭共計 8 頭。

(3) 調製靑貯料所需糖蜜，向糖業公司分讓。

(4) 其他飼料，由市上選購。

(5) 飼養試驗動物所需之各項設備以及消化率測定試驗所需各項設備及藥品。

III. 試驗方法：本研究計分爲以下五項試驗：


本文原載于畜產研究第四卷第二期




試驗(一)肉鷄飼養試驗　供試初生雛 90 羽，按性別及體重，平均分爲普通飼料對照區、蘆筍皮粉 50% 用量區及蘆筍皮粉 10 %用量區等三處理，自初生雛開始試驗之日起每二週供試各雛，分別測定發育體重一次，飼料消耗量，逐日登記，定期結算一次，以迄飼養至第 8 週結束試驗時爲止，在試驗結束之日，毎處理各抽選其原來體重相同之公母鷄各 2 羽，三區共計 12 羽屠宰之，分別測定其屠宰率及屠體各項性狀，藉以比較其優劣。至供試肉鷄各處理飼糧配合標準則如表(1)

表(1) 肉鷄試驗各處理飼糧配合標準

Table 1. Percentage composition of the experimental rations for the broilers feeding test.

| 處理 Treatment / 飼料 Ingredient / 雛週齡 Age of chicks wk | 普通對照飼糧 Control ration | | 蘆筍皮粉 5 %用量飼糧 Asparagus bran dried 5 % ration | | 蘆筍皮粉 10 %用量飼糧 Asparagus bran dried 10 % ration | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0—4 | 5—8 | 0—4 | 5—8 | 0—4 | 5—8 |
| 大豆餅 % Soybean oil meal | 26.0 | 24.0 | 26.0 | 24.0 | 26.0 | 24.0 |
| 玉米 % Corn meal | 48.0 | 51.0 | 48.0 | 51.0 | 48.0 | 51.0 |
| 脫脂米糠 % Rice bran | 10.0 | 10.0 | 5.0 | 5.0 | — | — |
| 蘆筍皮粉 % Asparagus bran dried | — | — | 5.0 | 5.0 | 10.0 | 10.0 |
| 魚粉 % Fish meal | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| 脫水靑料 % Dehydrated grass | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| 油脂 Oil (1) | 1.5 | 3.0 | 1.5 | 3.0 | 1.5 | 3.0 |
| 第二磷酸鈣 % Dicalcium phosphorus | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| 碳酸鈣 % Calcium carbonate | 1.0 | 0.6 | 1.0 | 0.6 | 1.0 | 0.6 |
| 食鹽 % Common salt | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 微量添加劑 (2) % Antibiotics, vitamins supplement | 0.75 | 0.65 | 0.75 | 0.65 | 0.75 | 0.65 |

(1)油脂用油三分之一粗魚肝油及三分之二花生油配製

Oil consisted of one third cod liver oil and two third peanut oil.

(2)微量添加劑由Aurofac 2A, Vitamelk, Rovimi × $AB_2D_3$ 及球蟲防治劑所組成其配合量順次0—4週爲0.25, 0.40, 0.03, 及0.07; 5—8週爲0.25, 0.30, 0.03, 及0.07 Contained Aurofac 2A, Vitamelk, Rovimi × $AB_2D_3$, Coccidiostat 0.25, 0.40, 0.03, 0.07 from day old to 4 weeks and 0.25, 0.30, 0.03, 0.07 from 5 to 8 weeks of age respectively.

試驗(二)家鼠發育及飼效測定試驗　供試家鼠 12 頭按胎別及性別，亦如上述平均分爲A普通飼糧對照區，B蘆筍皮粉 5 %用量飼糧及C蘆筍皮粉 10 % 用量飼糧等三處理區，供試各鼠自試驗開始之日起，每隔二週，個別測定發育體重一次，又飼料消耗量，逐日登記，定期結算一次，以迄試驗至第八週時爲止結束試驗。至供試各處理飼糧配合標準則如表(2)

表(2)　家鼠發育試驗各處理飼糧配合標準

Table 2. Percentage composition of the experimental rations for the rat feeding test.

| 飼料 Ingredient / 處理 Treatment | 大豆餅 Soybean oil meal % | 花生餅粉 Peanut oil meal % | 玉米粉 Corn meal % | 蘆筍皮粉 Asparagus bran dried % | 甘藷粉 Sweet potato meal % | 米糠 Rice bran % | 食鹽 Common salt % | 碳酸鈣 Calcium carbonate % | 花生油 Peanut oil % | 魚肝油 Cod liver oil % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 36.00 | 5 | 35 | — | 10 | 5 | 1 | 1.5 | 6 | 0.5 |
| B | 36.00 | 5 | 35 | 5 | 10 | — | 1 | 1.5 | 6 | 0.5 |
| C | 34.75 | 5 | 31.25 | 10 | 10 | — | 1 | 1.5 | 6 | 0.5 |

A…普通對照飼糧 Basal control ration;

B…蘆筍皮粉 5 %用量飼糧 Ration contains 5% of asparagus bran dried;

C…蘆筍皮粉 10 %用量飼糧 Ration contains 10% of asparagus bran dried.

試驗(三)家鼠消化率試驗　採用前發育試驗結束後之各處理家鼠 12 頭，仍按原處理區，惟供試飼糧成份略加調整後飼餵，先行預備試驗 6 日，使能習慣於供試飼糧後，再行正式測定試驗期間亦爲 6 日。在正式測定期間，各處理分別測定各鼠每日之實際採食量及排糞量，再將糞便乾燥後連同供試各處理飼糧，分別採樣，測定其乾物質、粗蛋白質、粗脂肪、粗纖維、粗灰分及無氮浸出物之含有量，而後計算其所給供試飼糧中各項養分可消化百分率。至供試各處理飼糧配合標準，則如表(3)

表(3)　家鼠消化率試驗各處理飼糧配合標準

Table 3. Percentage composition of the experimental rations for rat digestion test.

| 飼糧 Ingredient % / 處理 Treatment | 大豆餅 Soybean oil cake | 玉米粉 Corn meal | 蘆筍皮粉 Asparagus bran dried |
|---|---|---|---|
| 普通對照飼糧 Basal control ration | 25 | 75 | — |
| 蘆筍皮粉 5 %用量飼糧 Asparagus bran dried 5% ration | 23.75 | 71.25 | 5 |
| 蘆筍皮粉 10 %用量飼糧 Asparagus bran dried 10% ration | 23 | 67 | 10 |



試驗(四)蘆筍皮青貯試驗由筍農洽讓加工副產品新鮮筍皮 200 公斤，利用本所前向台糖公司玉井糖廠分讓之糖蜜，進行青貯料調製試驗。其法即在本所選定排水良好土質較硬之地區，掘兩坑穴，坑底及四週，敷置塑膠布，後將新鮮蘆筍皮 200 公斤，平分爲兩份，某一單純新鮮筍皮直接埋入一坑，並加壓緊，其上加蓋一層塑膠布，再堆泥土封蓋，另一按筍皮之重量添加 5 %之糖蜜，如上法埋入另一坑，亦加壓緊並用塑膠布敷蓋後，再加泥土封蓋。供試新鮮筍皮，在埋藏前以及埋藏 30 日時、埋藏 100 日時、分別採樣測定其乾物質、粗蛋白質、粗脂肪、粗纖維、粗灰分、無氮浸出物、酸價、$NH_3$ 態氮所佔全氮量之百分率等各項成績，藉以評定其所製青貯料品質之優劣。

試驗(五)蘆筍皮青飼料飼兎消化率測定試驗　供試公母家兎各 4 頭，按胎別、品種及性別，平均分爲兩組，每組公母兎各 2 頭第一組飼餵單純筍皮青貯料，另一組飼餵糖蜜筍皮青貯料。各兎個別在籠內飼養其在試驗開始前，先將家兎前給飼糧之半量，換給供試筍皮青貯料其後逐漸分別增給經 100 日埋藏之兩種供試青貯料量取代原給飼料量，以迄全部取代時爲止。使其漸能習慣於採食供試青貯料，其後再經一週期間預備試驗，使其前採食非供試青貯料之宿食全部排盡，其後再行正式測定試驗，期間亦爲一週，在正式測定試驗期間，分別測定各兎每日之實際採食量及排糞量，再將糞便乾燥後，連同供試筍皮青貯料，分別採樣，測定其乾物質、粗蛋白質，粗脂肪、粗纖維、粗灰分、無氮浸出物之含有量，而後計算其所給供試筍皮青貯料中各項養分可消化百分率。

## 試驗結果及分析

表(4)　蘆筍皮乾代替米糠飼養肉鷄發育及飼料利用率測定成績

Table 4. Effect of feeding asparagus bran dried as a substitute for rice bran in rations on growth rate and feed conversion of the broilers.

| 處理 Treatment | 雛週齡 Age of chick WK | 供試雛數 No. of chicks tested head | 發育成績 Growth rate: 開始時每羽平均重 Average initial weight gm. | 測定時每羽平均重 Average final weight gm. | 每羽平均增重 Average weight gained gm. | 增重百分率 Percentage to control group % | 飼料利用成績 Feed utilization: 每羽平均消耗飼料 Feed consumption per chick Av. gm. | 每增重一公斤所需飼料 Feed required for each kg weight gain gm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 普通對照飼糧 Basal control ration | 2 | 30 | 33.24 | 149.24 | 115.90 | 100 | 217.24 | 1874.30 |
| | 4 | | 33.24 | 450.17 | 416.93 | 100 | 817.24 | 1960.13 |
| | 6 | | 33.24 | 917.86 | 884.62 | 100 | 2007.14 | 2268.92 |
| | 8 | | 33.24 | 1323.70 | 1290.46 | 100 | 3353.57 | 2599.08 |
| 蘆筍皮粉 5 %用量飼糧 Asparagus bran dried 5% ration | 2 | 30 | 33.50 | 146.43 | 112.93 | 97.44 | 207.14 | 1834.23 |
| | 4 | | 33.50 | 454.64 | 421.14 | 101.03 | 825.00 | 1958.96 |
| | 6 | | 33.50 | 897.86 | 864.35 | 97.71 | 1964.28 | 2272.52 |
| | 8 | | 33.50 | 1331.11 | 1297.61 | 100.57 | 3476.36 | 2679.04 |
| 蘆筍皮粉10%用量飼糧 Asparagus bran dried 10% ration | 2 | 30 | 33.31 | 138.97 | 105.66 | 91.16 | 208.70 | 1975.20 |
| | 4 | | 33.31 | 434.31 | 401.00 | 96.18 | 793.62 | 1991.57 |
| | 6 | | 33.31 | 868.97 | 835.66 | 94.47 | 1941.72 | 2323.57 |
| | 8 | | 33.31 | 1248.97 | 1215.66 | 94.22 | 3441.72 | 2831.15 |

附註：本試驗經變方分析結果各處理間增重及飼料利用率之差異均不顯著

Note: There was no significant difference of weight gain or feed conversion of the broilers among the three different rations.

表(5) 蘆筍皮乾代替米糠飼養肉鷄對屠宰率及屠體性狀影響測定成績

Table 5. Effect of feeding asparagus bran dried as a replacement for rice bran in rations on dressing percentage and carcass quality of the broilers.

| 處理 Treatment / 性別 Sex / 測定項目 Items determined | 普通對照飼糧 Basal control ration | | | 蘆筍皮乾5%用量飼糧 Asparagus bran dried 5% ration | | | 蘆筍皮乾10%用量飼糧 Asparagus bran dried 10% ration | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 公 Male | 母 Female | 平均 Av. | 公 Male | 母 Female | 平均 Av. | 公 Male | 母 Female | 平均 Av. |
| 1. 供試鷄數 羽 No. of chicks tested head | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 |
| 2. 平均生體重 gm. Average live weight | 1575 | 1260 | 1417.5 | 1497.5 | 1230 | 1413.8 | 1550 | 1305 | 1427.5 |
| 3. 平均屠體重 gm. Average carcass weight | 1250 | 945 | 1097.5 | 1165 | 1050 | 1107.5 | 1180 | 1000 | 1090 |
| 4. 屠宰百分率 % Dressing percentage | 79.37 | 76.59 | 77.43 | 77.80 | 78.59 | 78.33 | 76.13 | 76.63 | 76.36 |
| 5. 平均內臟重 gm. Average internal organ weight | 212.5 | 197.5 | 205 | 222.5 | 177.5 | 200 | 240 | 185 | 212.5 |
| 百分率 Percentage % to carcass wt. | 13.49 | 15.67 | 14.46 | 14.90 | 13.34 | 14.15 | 15.48 | 14.18 | 14.89 |
| 6. 平均血液重 Average blood weight gm. | 45 | 50 | 47.5 | 47.5 | 45 | 46.3 | 55 | 50 | 52.5 |
| 百分率 Percentage to carcass wt. % | 2.86 | 3.97 | 3.35 | 3.17 | 3.38 | 3.28 | 3.55 | 3.83 | 3.68 |
| 7. 平均羽毛重 Average feather weight gm. | 40 | 55 | 47.5 | 40 | 47.5 | 45.7 | 55 | 52.5 | 53.3 |
| 百分率 Percentage to carcass wt. % | 3.54 | 4.37 | 3.35 | 2.69 | 3.57 | 3.09 | 3.55 | 4.02 | 3.77 |
| 8. 平均損耗重 Average waste weight gm. | 27.5 | 12.5 | 20 | 22.5 | 10 | 16.3 | 20 | 17.5 | 18.7 |
| 百分率 Percentage to carcass wt. % | 1.75 | 0.99 | 1.41 | 1.49 | 0.75 | 1.15 | 1.29 | 1.34 | 1.31 |



表(6) 蘆筍皮乾飼餵家鼠發育測定成績

Table 6. Effect of feeding asparagus bran dried on growth rate of the rats.

| 處理 Treatment | 試驗週數 Weeks tested wk | 供試鼠數 No. of rats tested head | 開始時每頭平均重 Average initial weight gm. | 測定時每頭平均重 Average final weight gm. | 每頭平均增重 Average weight gained gm. | 增重百分比率 Percentage to control group % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 普通對照飼糧 Basal control ration | 2 | 4 | 78.75 | 91.25 | 12.50 | 100 |
| | 4 | | 78.75 | 123.75 | 45.00 | 100 |
| | 6 | | 78.75 | 145.00 | 66.25 | 100 |
| | 8 | | 78.75 | 162.50 | 83.75 | 100 |
| 蘆筍皮乾5%用量飼糧 Asparagus bran dried 5% ration | 2 | 4 | 85.00 | 97.50 | 12.50 | 100 |
| | 4 | | 85.00 | 125.00 | 40.00 | 88.89 |
| | 6 | | 85.00 | 141.25 | 56.25 | 84.91 |
| | 8 | | 85.00 | 165.00 | 80.00 | 95.52 |
| 蘆筍皮乾10%用量飼糧 Asparagus bran dried 10% ration | 2 | 4 | 77.50 | 92.50 | 15.00 | 125 |
| | 4 | | 77.50 | 126.25 | 48.75 | 108.33 |
| | 6 | | 77.50 | 146.25 | 68.75 | 103.77 |
| | 8 | | 77.50 | 160.00 | 82.50 | 98.51 |

附註 1. 供試鼠平均體重80 gm. 均已成長故其發育及飼效成績較初離乳生長鼠之成績爲低。

2. 各處理間增重經變量分析結果彼此間差異均不顯著。

Note: 1. The initial weights of the experimental rats were around 80 gm. so that their growth rate was lower than that of the weaning rats.

2. There was no significant difference of weight gain of the rats among the three different rations.

表(7) 供試各處理飼糧飼鼠各項養分消化係數及可消化養分含量測定成績

Table 7. Digestion coefficient and digestible nutrients content of the experimental rations by rats of the test.

| 養分 Nutrients | 測定項目 Items determined \ 處理 Treatment | 普通對照飼糧 Basal control ration | 蘆筍皮乾5%用量飼糧 Ration containing 5% of Asparagus bran dried | 蘆筍皮乾10%用量飼糧 Ration containing 10% of Asparagus bran dried |
|---|---|---|---|---|
| 乾物質 Dry matter | 飼糧中含有量 Content in the ration % | 80.00 | 87.50 | 78.75 |
| | 消化係數 Digestion coefficient % | 85.10 | 85.18 | 81.44 |
| | 可消化乾物 Digestible dry matter % | 68.08 | 74.53 | 64.13 |
| 粗蛋白質 Crude protein | 飼糧中含有量 Content in the ration % | 13.12 | 14.35 | 13.00 |
| | 消化係數 Digestion coefficient % | 80.18 | 85.86 | 65.02 |
| | 可消化蛋白質 Digestible protein % | 10.52 | 12.32 | 8.45 |
| 粗脂肪 Crude fat | 飼糧中含有量 Content in the ration % | 3.93 | 4.12 | 3.70 |
| | 消化係數 Digestion coefficient % | 96.50 | 96.42 | 96.19 |
| | 可消化脂肪 Digestible fat% | 3.79 | 3.97 | 3.56 |
| 粗纖維 Crude fiber | 飼糧中含有量 Content in the ration % | 2.01 | 2.80 | 3.15 |
| | 消化係數 Digestion coefficient % | 62.55 | 60.17 | 58.16 |
| | 可消化纖維 Digestible fiber % | 1.26 | 1.68 | 1.63 |
| 無氮浸出物 Nitrogen free extract | 飼糧中含有量 Content in the ration % | 69.37 | 75.60 | 67.88 |
| | 消化係數 Digestion coefficient % | 92.58 | 89.97 | 87.01 |
| | 可消化無氮浸出物 Digestible nitrogen free extract % | 64.22 | 68.02 | 39.06 |



表(8) 新鮮蘆筍皮青貯試驗測定成績

Table 8. Study on fresh asparagus bran as a silage.

| 項目 Item | 蘆筍皮新鮮物單純青貯 Fresh asparagus bran alone as a silage: 埋藏前新鮮物 Fresh matter before ensiling | 埋藏至30日時 At 30 days of ensiling | 埋藏至100日時 At 100 days of ensiling | 蘆筍皮新鮮物添加5%糖蜜青貯 Fresh asparagus bran with 5% of cane molasses as a silage: 埋藏前新鮮物 Fresh matter before ensiling | 埋藏至30日時 At 30 days of ensiling | 埋藏至100日時 At 100 days of ensiling |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. 乾物質 Dry matter % | 28.7 | 25.6 | 23.5 | 31.2 | 27.3 | 26.0 |
| 2. 粗蛋白質 Crude protein % | 5.5 | 5.0 | 4.5 | 5.4 | 4.8 | 4.5 |
| 3. 粗脂肪 Crude fat % | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 0.6 |
| 4. 粗纖維 Crude fiber % | 6.1 | 5.4 | 5.1 | 5.8 | 5.2 | 4.9 |
| 5. 粗灰分 Crude ash % | 2.3 | 2.1 | 1.9 | 2.8 | 2.4 | 2.3 |
| 6. 無氮浸出物 Nitrogen free extract % | 14.0 | 12.5 | 11.4 | 16.5 | 14.3 | 13.7 |
| 7. 酸價 pH Value | 5.6 | 4.8 | 4.8 | 5.6 | 4.6 | 4.8 |
| 8. $NH_3$態氮佔全氮百分比 $NH_3$—N% of Total N % | 0.7 | 0.7 | 0.9 | 0.7 | 0.8 | 0.9 |

表(9) 供試蘆筍皮青貯料飼兎各項養分消化率測定成績

Table 9: Digestion coefficient of the nutrients of the experimental asparagus bran silages by rabbits of the test.

| 養分 Nutrients | 測定項目 Items determined | 蘆筍皮新鮮物單純青貯料 Fresh asparagus bran alone silage No. 1 ♂ | No. 2 ♂ | No. 3 ♀ | No. 4 ♀ | 蘆筍皮新鮮物添加5%糖蜜青貯料 Fresh asparagus bran with 5% cone molasses silage No. 5 ♂ | No. 6 ♂ | No. 7 ♀ | No. 8 ♀ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 粗蛋白質 Crude Protein | 飼料中採食量 Intake from feed gm. | 11.07 | 8.69 | 11.39 | 7.65 | 6.48 | 10.40 | 9.32 | 10.19 |
| | 糞便中排出量 Output from feces gm. | 4.92 | 4.64 | 5.19 | 3.10 | 2.67 | 5.33 | 4.14 | 4.70 |
| | 消化係數 Digestion coefficient % | 55.56 | 46.61 | 54.4 | 59.48 | 58.80 | 48.75 | 55.58 | 53.79 |
| | 可消化蛋白質 Digestible protein % | 2.50 | 2.10 | 32.45 | 2.68 | 2.65 | 2.19 | 2.50 | 2.42 |
| 粗脂肪 Crude fat | 飼料中採食量 Intake from feed gm. | 1.48 | 1.16 | 1.52 | 1.02 | 0.85 | 1.39 | 1.24 | 1.36 |
| | 糞便中排出量 Output from feces gm. | 0.80 | 1.03 | 0.88 | 0.51 | 0.25 | 0.77 | 0.67 | 0.81 |
| | 消化係數 Digestion coefficient % | 45.95 | 11.20 | 42.11 | 50.00 | 70.93 | 44.60 | 45.97 | 40.44 |
| | 可消化脂肪 Digestible fat % | 0.28 | 0.07 | 0.25 | 0.30 | 0.43 | 0.27 | 0.28 | 0.24 |
| 粗纖維 Crude fiber | 飼料中採食量 Intake from feed gm. | 12.55 | 9.84 | 12.90 | 8.67 | 7.06 | 11.32 | 10.14 | 11.07 |
| | 糞便中排出量 Output from feces gm. | 5.93 | 5.15 | 4.83 | 5.21 | 2.14 | 3.71 | 4.74 | 5.98 |
| | 消化係數 Digestion coefficient % | 52.75 | 47.66 | 62.56 | 39.91 | 69.69 | 67.23 | 53.25 | 45.98 |
| | 可消化纖維 Digestible fiber % | 2.69 | 2.43 | 3.19 | 2.04 | 3.41 | 3.29 | 2.61 | 2.25 |
| 無氮浸出物 Nitrogen free extract | 飼料中採食量 Intake from feed gm. | 28.04 | 22.00 | 28.84 | 19.38 | 19.73 | 31.65 | 28.36 | 30.96 |
| | 糞便中排出量 Output from feces gm. | 8.89 | 5.96 | 12.83 | 8.31 | 4.23 | 7.18 | 9.95 | 8.87 |
| | 消化係數 Digestion coefficient % | 68.30 | 72.91 | 55.51 | 57.12 | 78.56 | 77.31 | 64.92 | 71.35 |
| | 可消化無氮浸出物 Digestible nitrogen free extract % | 7.79 | 8.31 | 6.33 | 6.51 | 10.76 | 10.59 | 8.89 | 9.77 |



表(10) 供試兩種蘆筍皮青貯料飼兎消化係數及各項可消化養分含量

Table 10. Digestion coefficient and digestible nutrient content of the two kinds of the experimental asparagus bran silages by rabbits.

| 青貯種類 Kinds of silage | 項目 Item | 粗蛋白質 Crude protein | 粗脂肪 Crude fat | 粗纖維 Crude fiber | 無氮浸出物 Nitrogen free extract |
|---|---|---|---|---|---|
| 蘆筍皮新鮮物單純青貯料 Fresh asparagus bran alone silage | 各項養分含量 Nutrient content % | 4.5 | 0.6 | 5.1 | 11.4 |
| | 消化係數 Digestion coefficient % | 54.02 | 37.22 | 50.72 | 63.46 |
| | 可消化養分含量 Digestible nutrient content % | 2.43 | 0.22 | 2.59 | 7.24 |
| 蘆筍皮新鮮物添加5%糖蜜青貯料 Fresh asparagus bran with 5% cane molasses silage | 各項養分含量 Nutrient content % | 4.5 | 6.6 | 4.9 | 13.7 |
| | 消化係數 Digestion coefficient % | 54.23 | 50.49 | 59.04 | 73.04 |
| | 可消化養分含量 Digestible nutrient content % | 2.44 | 0.31 | 2.89 | 10.00 |

## 考察及討論

(1)蘆筍學名爲Asparagus officinalis L. var. altilis L. ，其生產量，近年來以美國爲最多，約爲世界總產量之70%，蘆筍之新根及嫩芽浸出液，含有一種結晶品，名天門多精(Asparagin-$C_4H_8N_2O_3$)，能治心臟病，血壓等病，又其新根，亦可作利尿劑。關於蘆筍營養價值之分析，本省尚少此項資料，根據國外分析，白色蘆筍營養分略遜於綠色蘆筍尤以含有之礦物質與維他命，綠色者較白色者更多，蘆筍在本省近年來栽培面積及產量，有急速增加之趨勢。其在加工時之筍皮副產品數量，逐年亦在急速增加，迄今尚未見有充分利用。本研究目的卽在測定蘆筍加工副產品筍皮充作禽畜飼料之可能性。以期提高筍皮經濟利用價值，使筍農收益更爲增多。

(2)省產蘆筍皮乾，其粗蛋白質15%左右，用以取代飼糧中米糠5—10%，飼餵肉雞，根據肉用種初生雛90羽，經8週間飼養測定結果，詳情見表(4)，其在飼養2、4、6、8週末每羽平均增量及每增量一公斤所需飼料量：普通對照飼糧區者順次爲115.90gm，416.92gm，884.62gm，1290.46gm，及1,874kg，1,960kg，2,269kg，2,599kg；蘆筍皮乾5%飼糧區爲112.93gm，421.14gm，864.36gm，1297.61gm，及1,834kg，1,959kg，2,273kg，2,679kg；飼餵蘆筍皮乾10%飼糧者爲105.66gm，401gm，835.66gm，1215.66gm，及1,975kg，1,992kg，2,324kg，2,831kg。至各處理飼糧雛雞增重差異情形，經變方分析結果均爲P＞0.05差異並不顯著。

(3)蘆筍皮乾代替米糠飼餵肉鷄對屠宰率影響，根據本研究供試兩處理飼糧飼養8週末，每處理抽選公母各2羽，三處理共計12羽，分別屠宰測定結果，詳情見表(5)，其屠宰百分率，普通對照飼糧公鷄爲79.37%，母鷄爲76.59%平均爲77.43%；蘆筍皮乾5%用量飼糧順次爲77.80%，78.59%，78.33%；蘆筍皮乾10%用量飼糧則爲76.13%，76.63%，76.36%。即顯示各處理間之屠宰率亦頗接近，無甚差異。

(4)蘆筍皮乾飼家鼠對發育影響，根據供試12頭平均體重80gm將成年家鼠，經飼養8週測定結果，詳情見表(6)，顯示家鼠飼糧內給與5—10%之蘆筍皮乾取代飼糧中之米糠及部份玉米後，對發育，與飼餵普通對照飼糧者，無甚差異。即無甚不良影響。

(5)蘆筍皮乾飼餵家鼠對各項養分消化係數之影響，根據供試家鼠12頭分爲三區分別測定結果，詳情見表(7)其乾物質、粗蛋白質、粗脂肪、粗纖維、無氮浸出物等各項養分之消化係數：順次普通對照飼糧者爲85.10%，80.18%，96.50%，62.55%，92.58%；蘆筍皮乾5%用量飼糧者爲85.18%，85.86%，96.42%，60.17%，89.97%；蘆筍皮乾10%用量飼糧者爲81.44%，65.02%，96.19%，58.16%，87.01%。至於供試三種飼糧之各項養分消化係數與可消化養分含量，彼此間差異情形，經分別測定結果，除粗蛋白質消化係數，蘆筍皮乾10%用量區與其他兩區之間，均爲$P<0.01$，有極顯著之差異外；其他差異均不顯著。

(6)蘆筍加工副產品新鮮筍皮，用以調製青貯飼料，根據供試材料200公斤，經埋藏100日所得成績，詳情見表(8)顯示其乾物質、粗蛋白質、粗脂肪、粗纖維、粗灰分、無氮浸出物各項養分含量，均隨埋藏時日之增加而逐形減少。又其經添加5%糖蜜後所調製之青貯料，其各項養分在埋藏期間損失量一般較之單純未添加者爲少。至於供試兩種蘆筍皮青貯料品質，如按Breirem氏等所訂優良青貯料其酸價4.2而其$NH_3$態氮所佔全氮量爲5—8%評定之，則供試兩種蘆筍皮青貯料之酸價4.6—5.6尚稱接近，惟其$NH_3$態氮所佔全氮百分比，供試兩種青貯料僅爲0.7—0.9，遠較Breirem氏所訂標準5—8%爲低。又供試蘆筍皮青貯飼料，酸味甚強飼兎初不喜採食，如與其他飼料混合後飼餵，較易接受，惟採食成習慣後對所飼家兎，亦無甚妨碍。

(7)蘆筍皮青貯飼料飼兎各項養分消化係數，根據本研究供試家兎8頭測定結果，詳情見表(9)及(10)。其粗蛋白質、粗脂肪、粗纖維、無氮浸出物等各項養分含量與消化係數以及可消化物含量：順次單純蘆筍皮青貯料者爲4.5%，0.6%，5.1%，11.4%，與54.02%，37.22%，50.72%，63.46%及2.43%，0.22%，2.59%，7.24%；蘆筍皮添加糖蜜青貯料者爲4.5%，0.6%，4.9%，13.7%與54.23%，50.49%，59.04%，73.04%及2.44%，0.31%，2.89%，10.00%。即顯示蘆筍皮經添加糖蜜所調製之青貯料，其對粗脂肪，粗纖維、無氮浸出物之消化係數，均較未添加者略高，換言之，糖蜜之添加，似有改善對上述各項養分之消化功效也。

## 結　論

(1)蘆筍皮乾係蘆筍加工之副產品，乃含乾物質82.4%，粗蛋白質15.6%，粗脂肪2.2%、粗纖維17.4%、粗灰分7.2%、無氮浸出物40%。本研究目的在測定筍皮乾代替飼糧中米糠5—10%飼餵肉鷄及家鼠對發育，飼效，養分消化率之影響以及將筍皮新鮮物調製成青貯料後飼兎，測定其所含各項養分之消化率，以期能提高筍皮之經濟價值，增加筍農及禽畜業者之經濟收益。

(2)根據供試肉用種初生雛90羽、家鼠12頭、分別經飼養8週測定結果，其對肉鷄發育、飼效及屠體性狀，家鼠發育及養分消化係數，均無甚不良影響。

(3)新鮮筍皮亦可用以調製成良好之青貯飼料後飼餵禽畜，根據供試兩種青貯料埋藏100日後飼餵8頭家兎測定其各項養分消化率所得結果得知其所含可消化蛋白質、可消化脂肪、可消化纖維、可消化無氮浸出物，順次單純筍皮青貯料爲2.43%，0.22%，2.59%，7.26%；筍皮添加5%糖蜜青貯料爲2.44%、0.31%，2.89%，10.00%，顯示筍皮經添加5%糖蜜後，似可提高其各項養分之消化率。



(4)由此可知蘆筍皮乾可取代肉鷄及家鼠飼糧中米糠5—10%對發育，飼效及養分消化係數，均無甚不良影響。新鮮筍皮亦可調製成良好之青貯飼料，其經添加糖蜜所調製者，品質更爲佳良，用以飼兎，除嫌酸味較強外，並無不良後果。

## 引用文獻


(1) 潘啓明（1966）台灣之蘆筍罐頭工業，台灣銀行季刊17(1)127—162。

(2) 陳秋仁（1938）台灣之蘆筍，台灣銀行季刊19(1)209—244。

(3) 李伯年（1966）台灣之蘆筍，台灣銀行季刊17(3)164—185。

(4) Breirem et. al.（1960）Ensiling methods, Herbage Abstracts 30(1)1—8。

(5) 李邦淦等（1969）香蕉莖、瓊麻渣青貯料飼餵肉猪及犢牛試驗，畜產研究2（1.2）27—38。


## Summary


Asparagus bran is a by-product of the asparagus factory and contains 82.4% of dry matter, 15.6% of crude protein, 2.2% of crude fat, 17.4% of crude fiber, 7.2% of total ash, 40% of nitrogen free extract, It has been estimated that the annual production of the asparagus bran dried in Taiwan is approximately 10,000 tons. There are, however, limited data available on the feeding value of the asparagus bran for domesticated animals, The paper reported here was to study the effect of feeding dried asparagus bran as a substitute for rice bran and corn in broiler rations or rat rations on growth rate, feed conversion, nutrient digestion coefficient of broilers and rats. The use of fresh asparagus bran as a silage also had been conducted and the digestion coefficient of the nutrients of the asparagus bran silage had been determined by the rabbits too. The results indicated that five to ten percent of rice bran could be replaced by the same amount of the dried asparagus bran in broiler rations or rat rations. There were no ill effect on growth and feed utilization of both the broilers and rats. The data also showed that fresh asparagus bran also could be used to make good silage. The silage quality would be much improved if five percent of cane molasses was added at the time of ensiling. The nutrient content, the nutrient digestion coefficient, and the digestible nutrient content of crude protein, crude fat, crude fiber, nitrogen free extract, of the asparagus bran alone silage were 4.5%, 0.6%, 5.1%, 11.4%, 54.02%, 37.22%, 50.72%, 63.46% and 2.43%, 0.22%, 2.59%, 7.26%; of the asparagus bran with cane molasses silage were 4.5%, 0.6%, 4.9%, 13.7%, 54.23%, 50.49%, 59.04%, 73.04% and 2.44%, 0.31%, 2.89%, 9.79% respectively obtained from this study.